水田耕作制度與水稻主要害蟲之變遷及其經濟防治

⊙文／陳正昌．曾東海
農試所農藝系

本省位於熱帶及亞熱帶，氣候潮濕多雨，適宜水稻生長，農民習慣於水稻耕種，歷年來國人均以稻米為主食，對軍需民食及安定社會之貢獻，具有不可取代性。由於水稻耕作勞力之依賴性較少，且產量與價格均甚穩定，為目前大部分農友樂於種植之主要作物。民國51年水稻栽培面積曾達79萬4千餘公頃為其最高峰，唯近年來因國民生活水準提昇，致使主食消費多元化，國民年平均白米消費量也隨著日益減少，以致稻米生產過剩。在外銷困難及無利可圖之情況下，雖經政府及時推行稻田轉作及休耕政策，調整水稻種植面積以降低倉容壓力及資金之虧損，但目前每栽培面積繼續維持在四十三萬公頃左右，仍高居本省各種作物之冠。今後水稻品種改良與耕種技術改進之研究仍須繼續加強。就從事研究者而言，提高水稻產量及品質，加強環境適應性與降低生產成本之技術為未來努力之重要課題，而農民對病蟲害正確防治觀念亦為必備之條件。

本省高溫多濕之環境很適合害蟲之發生，水稻害蟲之種類經歷年調查發現，已多達140種以上。這些為害水稻之害蟲，以兼食性或偶食性為主，專食水稻之害蟲只有五～六種而已。依其發生頻度與為害

之程度而言，以刺吸式口器之同翅目居首位，蝶蛾類之鱗翅目次之。由於氣候環境適宜，害蟲繁殖迅速，水稻生育期間如未加以適當控制，往往遭受嚴重爲害，帶來無法彌補之損失。據民國62～64年水稻蟲害爲害損失調查結果顯示：第一期作平均損失率爲15.4%，最高達40%；第二期作平均損失率爲29.9%，最高達90.2%。這些害蟲之來源以本土性越冬蟲源爲主，但也有從臨近國家侵入的遷移性蟲源，如褐飛蝨、白背飛蝨等之成蟲常在每年四～八月之間，隨暖濕之西南氣流侵入，非但增加蟲源及密度外，亦改變該蟲害之生理小種(Biotype)使原來育成的抗蟲品種淪爲被害。

本省光復以後，在政府獎勵增產政策下，一般稻田均採集約經營，但由於水利設施不良，稻田耕作制度混亂，區域內稻田種植期參差不齊，在食物及越冬場所不虞缺乏之情況下，其發生情況混亂且嚴重，在當時爲害水稻最普遍之主要害蟲種類有三化螟蟲、鐵甲蟲、負泥蟲、黑尾浮塵子及黑椿象等五大害蟲，但此等害蟲隨合成殺蟲劑之大量使用及耕作制度之改變結果，已受有效控制而淪爲次要害蟲，甚至消聲匿跡。至民國50年代由於水利設施已改善，且因PE塑膠布之問世，使種植期得以提早，水稻秧苗生育較爲健壯整齊，這種耕作方式之改變使水稻害蟲相發生很大的變化，繁殖速度較快的害蟲如褐飛蝨、瘤野螟蟲、稻心蠅及斑飛蝨等相繼發生爲害而取代已往的五大害蟲。蓋因歷年水稻害蟲之發生與消長均與水稻之栽培方式及耕作制度之改變有密切之關係，如水稻三化螟蟲，因其幼蟲在稻莖基部越冬，成蟲大都於二月下旬至三月上旬出現，由於提早插秧破壞其越冬場所，致使該蟲無法繼續繁殖而終至消失，相對的二化螟蟲則以幼蟲在地面10～30cm之稻桿中越冬，稻草之處理方式仍成爲影響該蟲族群之重要因素。歷年本省稻田收穫後稻草均於乾燥後堆積供耕牛終年之飼料、養菇堆肥、造紙原料及草繩加工等用途。然由於農田耕作機械化與工商業蓬勃發展而帶動勞力成本提高，使原來田間稻草已無耕牛可養，或因收集稻草充作製紙原料已因勞力成本過高而無利可圖，草繩加工也日趨沒落，至民國60年代更因養菇事業之衰退而使稻草之去處更面臨困境，因此在水稻收穫後稻草之處理方式改採田間曬乾直接燒燬，結果使原來潛附稻草越冬之螟蟲橫遭殺絕，二化螟蟲之發生逐漸減少而由主要害蟲淪爲次要害蟲。唯近年來，稻農爲降低生產成本，在本省各地盛行不整地栽培或稻田轉作休耕，給潛藏於稻樁之二化螟蟲得以順利越冬之機會，故目前凡是有二化螟蟲爲害嚴重之區域，可以判定其田區附近必有稻草堆或不整地栽培田及休耕而未整地之稻田，此乃二化螟蟲之爲害在民國70年代很少發生，而最近幾年又轉趨嚴重之主因。

此外目前廉價及汎效性除草劑被廣泛使用以後，大部份田埂雜草及田間母草已受有效控制，水稻害蟲賴以越冬之雜草因被除草劑所消滅而無法繁殖，如黑尾葉蟬之族群密度較以往大爲降低，即與田埂雜草之被鏟除有關。近十年來盛行稻田轉作，在農業經營管理上，雖有利於農家勞力及資金之調配；但就害蟲防治之立場而言，轉作之作物可能是害蟲的良好中間寄主，使害蟲得以藉此管道繁殖，而爲害新期作之水稻。如在冬季栽培小麥，或以不整地栽培毛豆或其他園藝作物，由於小麥與再生稻可提供斑飛蝨之良好食物及棲所，而導致該項栽培地區斑飛蝨與縞葉枯病之嚴重發生。另外一般農家爲節省勞力與降低生產成本，對休耕稻田常採放任態度，於前作水稻收穫後，未予妥善管理，任令稻樁與雜草萌芽再生，而淪爲稻穗害蟲椿象類之溫床。因此，凡位於休閒田附近之稻田，可能遭受較高密度椿象之爲害機會，如此非

但影響稻米產量，且因生產稻米受椿象為害所產生之「斑點米」率上升而致品質大幅下降。理論上，稻田轉作及休耕政策似可改變水稻害蟲相與降低害蟲之發生機率，而實際情形僅顯示蟲相發生改變，而害蟲之為害損失並未減輕。

水稻生育期長達4個月左右，各生育期均可能遭到單一或若干害蟲的危害，難於一一尋求農藥加以防治，如此非但不輕濟，而且過度使用農藥，必將導致生態失衡、污染環境、殘毒及害蟲產生抗藥性及再生為害等不良影響。故應研究以最低防治成本而能使害蟲之為害損失控制在可容許之限度以下，則不僅可避免稻米受污染及提高總收益，且有利於生態環境之保護。針對水稻害蟲經濟防治，下列三種方法，可提供農友參考採用：

一、使用化學防治法：

應先依據害蟲的生活史及週年世代生態資料，掌握全年之發生危害狀況，同時參考害蟲的經濟危害基準，於適當時期施用化學藥劑防治，才可獲得事半功倍之效。如在第一期作早期，螟蟲為害之側黃葉率在10%以下時無需防治，而於抽穗後至乳熟期為斑飛蝨之防治重要期，但若其密度在每叢15隻以下，亦無需施藥防治；在第二期作孕穗末期為褐飛蝨防治之重點時期，但若褐飛蝨密度低於每叢稻5隻，或捲葉蟲之成蟲密度每平方公尺少於一隻時亦無需防治。

二、推行農業耕作防治法：

如栽植抗蟲品種，不過量施用氮肥及剷除田邊雜草等可減少害蟲之為害。

三、利用生物防治法：

田間存在許多寄生性或捕食性天敵，對害蟲族群成長具有相當之抑制作用，因此在必須使用殺蟲劑防治害蟲時，盡量選用短效性或選擇性殺蟲劑，以減少對天敵之毒害。

過去農民對水稻發生病蟲害所採取之策略，均依賴藥劑防治一途，而忽略上述其他防治方法加以配合使用，結果不但防治效果不彰且徒增防治費用。今後防治工作應就上述各種防治法中，選擇有利之項目之配合使用而產生相乘作用，使病蟲害防治獲得好的效果，非但可降低生產成本及病蟲害的損失，且可藉減少藥劑之使用而鼓勵天敵之活動，增加治蟲效果，並可保持生態系之穩定以及減少污染環境。以上所述為一般水稻害蟲經濟防治方法，本省農友如有興趣進一步瞭解水稻各種害蟲綜合防治方法，請詳細參閱民國75年由行政院農業委員會與臺灣省政府農林廳聯合出版，由鄭清煥博士主撰之八萬農建大軍訓練教材「稻作蟲害」一書(指導員手册175A－植保20)。

本文係民國81年4月22日在農業試驗所舉行之稻作育種技術研習會中，由鄭清煥博士所主講「稻作害蟲」隨堂筆記之部份內容摘要，請稻作同仁參考與指正。原稿承鄭博士斧正，謹致謝忱。

每四年舉辦一次的國際昆蟲學會議，已有近一世紀之悠久歷史，今年在中國大陸之北京國際會議中心(Beijing Internatinal Convention Center (BICC))舉行，七十餘國約3,800餘昆蟲學者，出席發表3,600餘篇論文。

開幕先由中國大陸之周大龍就中國作物十一種重要害蟲綜合管理之理論與實務發表講說，然後有七個專題演講：(1)與昆蟲共存，(2)殺蟲劑使用與害蟲防治之演進，(3)昆蟲在中國文藝生活之地位，(4)從昆蟲之行為生態學到害蟲之綜合管理，(5)大洋洲害蟲生物防治之回顧，(6)1970年之後昆蟲生態學之發展及其對應用昆蟲學之影響，(7)內分泌對昆蟲發育變態之控制。隨後分為十八組進行專題研習會，投稿論文，特殊興趣團隊及壁報等之發表宣讀及討論：(1)系統分類學、演化及動物地理學組，(2)形態學和微細結構，(3)細胞生物學、

▼第十九屆國際昆蟲學會議會場